

2002 P11322



B 1

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 197 42 391 C 1

51 Int. Cl.⁶:
B 60 R 16/02
H 02 H 9/00
F 02 P 11/00

21 Aktenzeichen: 197 42 391.4-34
22 Anmeldetag: 25. 9. 97
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 26. 11. 98

DE 197 42 391 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

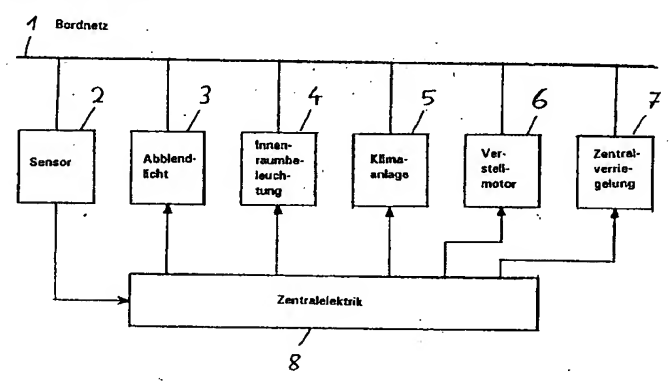
73 Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Grassmann, Norbert, 93057 Regensburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 27 36 143 C2
EP 03 16 608 B1
LOW DROP VOLTAGE REGULATORS FOR
AUTOMOTIVE
ELECTRONICS. In: SSG Power Supply Application
Manual, Juli 1985, S. 147-149;

54 Verfahren und Vorrichtung zum Schutz von einem oder mehreren, an ein Kraftfahrzeug-Bordnetz
angeschlossenen Kraftfahrzeug-Steuergeräten gegenüber Überspannungsimpulsen

57 Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zum Schutz von
elektronischen Steuergeräten in einem Kraftfahrzeug be-
reitgestellt, bei dem Überspannungsimpulse, insbeson-
dere Load-Dump-Impulse, erfaßt werden und ein oder
mehrere Verbraucher bei Auftreten solcher Überspan-
nungsimpulse eingeschaltet werden. Hierdurch läßt sich
der Überspannungsimpuls sehr rasch noch vor Erreichen
seines ohne Kompensation erreichten Maximalwerts ab-
bauen, so daß die im Kraftfahrzeug enthaltenen elektroni-
schen Schaltungen und Steuergeräte geschützt werden.
Damit läßt sich ein Überspannungsschutz ohne Notwen-
digkeit zusätzlicher Bauteile erreichen. Weiterhin wird mit
der Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung dieses
Verfahrens bereitgestellt.



DE 197 42 391 C 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schutz von Kraftfahrzeug-Steuergeräten gegenüber Überspannungsimpulsen, insbesondere Load-Dump-Impulsen.

Bekanntlich können im Kraftfahrzeug vereinzelt Überspannungsimpulse im Bordnetz auftreten. Hierzu zählen Load-Dump-Impulse, die durch eine Unterbrechung der Leitungen zwischen der Kraftfahrzeug-Batterie und dem Bordnetz hervorgerufen werden und dadurch bedingt sind, daß die Lichtmaschine die momentan nicht mehr am Bordnetz angeschlossene Batterie zu laden versucht und aufgrund des plötzlichen Fehlens dieser Last einen Überspannungsimpuls erzeugt, der bis zu 100 V betragen kann. Solche Überspannungsimpulse bringen die Gefahr einer Zerstörung der im Kraftfahrzeug vorhandenen Steuergeräte mit sich, da die in diesen enthaltenen elektronischen Bauelemente solche hohen Überspannungen nicht verkraften können.

Es ist daher üblich, zum Schutz der im Kraftfahrzeug vorhandenen elektronischen Schaltungen Schutzschaltungen vorzusehen, die in die elektronischen Schaltungen eingebaut werden und zum Beispiel durch eine Load-Dump-Diode, eine Supressordiode, einen Varistor, oder dergleichen gebildet sind. Alternativ ist es auch möglich, eine zentrale Load-Dump-Diode am Bordnetz vorzusehen, die auftretende Überspannungen auf höchstens 40 V begrenzt.

In "Low Drop Voltage Regulators For Automotive Electronics", in SGS Power Supply Application Manual, Juli 1985, Seiten 147 bis 149, sind die Gründe für das Auftreten von Überspannungsimpulsen (z. B. Load-Dump-Impulsen) sowie Schutzmaßnahmen (externe Schutzvorrichtung) erläutert.

Weiterhin ist aus der EP 0 316 608 B1 ein Steuergerät zur Steuerung von Funktionen eines Kraftfahrzeugs bei einem Load-Dump-Impuls bekannt, bei dem als Schutzmaßnahme ein Begrenzer mit Lastwiderstand vorgesehen ist. Ferner ist aus der DE 27 36 143 C2 eine Zündeinrichtung für Brennkraftmaschinen bekannt, bei der ein als Begrenzer dienender Steuertransistor angesteuert wird, wenn die Betriebsspannung einen vorbestimmten Wert überschreitet.

Die bislang vorgeschlagenen Lösungen zum Schutz der elektronischen Schaltungen eines Kraftfahrzeugs gegenüber Überspannungsimpulsen erfordern zusätzliche Schaltungsbauteile, wodurch sich der hardwaremäßige Aufwand und auch der Verdrahtungsaufwand erhöht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Schutz von Steuergeräten in einem Kraftfahrzeug gegenüber Überspannungsimpulsen zu schaffen, das sich durch geringen Aufwand auszeichnet.

Diese Aufgabe wird mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Weiterhin wird mit der Erfindung eine Vorrichtung mit den im Patentanspruch 6 genannten Merkmalen bereitgestellt, die sich durch einfachen Aufbau und geringen Verdrahtungsaufwand auszeichnet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei der Erfindung wird somit das Auftreten von Überspannungen aktiv erfaßt und diese dahingehend ausgewertet, daß im Kraftfahrzeug bereits vorhandene Verbraucher vorübergehend eingeschaltet werden. Durch diese im wesentlichen zeitgleiche Einschaltung einer Mehrzahl von Verbrauchern ergibt sich ein stark erhöhter Strombedarf, der zu einem raschen Zusammenbrechen der sich aufbauenden Überspannung führt. Hierdurch wird zugleich auch der maximale Wert der auftretenden Überspannung drastisch ver-

ringert, da der Überspannungsimpuls schon in seiner Anfangsphase durch den zusätzlichen Strombedarf der eingeschalteten Verbraucher kompensiert wird und der resultierende Überspannungsverlauf seinen maximalen Scheitelpunkt bereits in der Anstiegsflanke des sich ohne Kompensationsmaßnahmen ergebenden Überspannungsimpulsverlaufs erreicht und sich anschließend verringert. Neben der drastischen Verringerung der maximal auftretenden Überspannung ergibt sich zudem der Vorteil, daß die Gesamtzeitdauer des Anliegens der Überspannung deutlich verkürzt ist (verglichen mit dem Überspannungsimpulsverlauf ohne Kompensationsmaßnahmen oder mit rein passiver Begrenzung). Die elektronischen Bauteile werden somit nur kurzfristig einem Überspannungsimpuls deutlich verringerter Amplitude ausgesetzt, so daß die Beschädigungsgefahr stark verringert ist. Hierzu ist kein zusätzlicher hardwaremäßiger oder verdrahtungstechnischer Aufwand erforderlich, da das oder die Steuergeräte die zum Schalten der Verbraucher notwendigen Komponenten bereits ohnehin enthalten.

Die Schaltfunktionen zur Einschaltung der bei einem Überspannungsimpuls erfindungsgemäß eingeschalteten Verbraucher können auf eine Mehrzahl von Steuergeräten verteilt sein. Vorzugsweise ist aber eine Zentralelektrik vorgesehen, die alle Schaltfunktionen der anzusteuern den Verbraucher steuert. Es muß daher lediglich in der Zentralelektrik eine entsprechende Programmroutine zur Einschaltung der ausgewählten Verbraucher bei einem Überspannungsimpuls vorgesehen werden.

Als bei einem Überspannungsimpuls einzuschaltende Verbraucher sind vorzugsweise die Kraftfahrzeug-Außenbeleuchtung, die Kraftfahrzeug-Innenbeleuchtung, ein Motor- kühlflüster, eine Klimaanlage, falls vorhanden, die Zentralverriegelung und/oder ein motorisch betätigtes System, zum Beispiel ein Kopfstützen-Verstellmotor oder ein Sitzverstellungssystem vorgesehen.

In vorteilhafter Ausgestaltung werden die bei dem Überspannungsimpuls eingeschalteten Verbraucher nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitintervalls von zum Beispiel 1 bis 3 Sekunden wieder abgeschaltet. Das Zeitintervall kann aber auch kürzer oder länger sein. Vorzugsweise wird der aktuelle Bordspannungswert mit einem Spannungsgrenzwert von zum Beispiel 30 bis 35 V verglichen, und es werden die ausgewählten Verbraucher bei Überschreiten dieses Spannungsreferenzwerts eingeschaltet.

Die Erfindung wird nachstehend in größeren Einzelheiten anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

In der einzigen Figur ist schematisch ein Blockschaltbild einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung gezeigt.

Mit dem Bezugszeichen 1 ist schematisch das mit der Kraftfahrzeug-Batterie verbundene Bordnetz bezeichnet, über das die Batteriespannung von zum Beispiel 12 V den elektrischen Verbrauchern zugeführt wird. Der aktuelle Wert der Bordnetzspannung wird durch einen mit dem Bordnetz 1 verbundenen Spannungssensor 2 überwacht, der ein die aktuelle Spannung angegebendes Signal an eine Zentralelektrik 8 abgibt, die durch ein zentrales elektronisches Steuergerät gebildet ist. Alternativ kann der Spannungssensor 2 auch einen internen Spannungsvergleich mit einem Referenzspannungswert von zum Beispiel 30 V durchführen und lediglich dann, wenn die Bordnetzspannung diesen Referenzspannungswert überschreitet, ein Ausgangssignal an die Zentralelektrik 8 zum Melden der Überspannung abgeben. Dieser Referenzspannungswert kann auch variabel ausgelegt sein.

Die Zentralelektrik steuert den Schaltzustand einer Vielzahl von mit ihr verbundenen Verbrauchern in Abhängigkeit von zum Beispiel durch den Fahrer oder Beifahrer des

Kraftfahrzeugs eingegebenen Steuerbefehlen. In der Zeichnung sind als Beispiele für solche Verbraucher das Abblendlicht 3, die Innenraumbeleuchtung 4, eine Klimaanlage 5, ein Verstellmotor 6 für eine motorische Sitzverstellung und eine Zentralverriegelung 7 dargestellt. Diese Verbraucher sind spannungsseitig direkt an das Bordnetz 1 angeschlossen. Als weitere Beispiele kommen auch Heizungen, z. B. die Heckscheibenheizung oder Sitzheizung, oder eine elektromotorische Servolenkung in Betracht. Letztere kann dabei auch noch mit periodischer, schneller Lenkrichtungsumschaltung, z. B. im 10 ms-Takt betrieben werden, so daß keine Auswirkungen auf den Lenkeinschlag resultieren.

Wenn ein Überspannungsimpuls auf dem Bordnetz 1 auftritt, wird dies über den Spannungssensor 2 und die Zentralelektrik 8 erfaßt. Die Zentralelektrik 8 gibt dann an einen oder mehrere der im Kraftfahrzeug enthaltenen Verbraucher, zum Beispiel an die Verbraucher 3 bis 7, Steuer- oder Einschaltssignale ab, die die Einschaltung der angesteuerten Verbraucher bewirken. Die Anzahl der eingeschalteten Verbraucher kann von der Höhe des eingestellten Referenzspannungswerts abhängen. Das Einschalten der Verbraucher erfolgt vorzugsweise im wesentlichen gleichzeitig. Es ist aber auch möglich, die Verbraucher sukzessive ein- und auszuschalten, um den von den Verbrauchern benötigten Strombedarf noch besser an die aktuelle Kurvenform des erfassten Bordnetz-Spannungsimpulses anzupassen und somit diesen optimal zu kompensieren. Nach Ablauf eines in der Zentralelektrik 8 eingestellten Zeitintervalls von z. B. 1 Sekunde wird der vor dem Überspannungsimpuls vorhandene Schaltzustand der Verbraucher wieder hergestellt.

Durch die Einschaltung der Verbraucher 3 bis 7 wird die den Load-Dump-Impuls hervorrufende, fehlende Last der Batterie zumindest teilweise ersetzt, so daß der Überspannungsimpuls in einfacher Weise verringert oder gänzlich verhindert wird. Somit läßt sich ein zentraler Schutz gegen Load-Dump-Impulse ohne zusätzliche Bauteile erzielen.

Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ist ein zentrales Steuergerät in Form der Zentralelektrik 8 vorgesehen. Die Erfindung ist aber auch bei einem Kraftfahrzeug-Steuersystem anwendbar, das mit zwei oder mehr elektronischen Steuergeräten zur Steuerung der jeweiligen Verbraucher versehen ist. In diesem Fall gibt entweder der Spannungssensor 2 oder aber ein den aktuellen Spannungswert auswertendes Steuergerät entsprechende Schaltsignale an die einzelnen Steuergeräte zum Einschalten der jeweiligen Verbraucher ab. Diese Steuersignale können zum Beispiel über einen gemeinsamen Bus fließen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schutz von einem oder mehreren, an ein Kraftfahrzeug-Bordnetz (1) angeschlossenen Kraftfahrzeug-Steuergeräten (8) gegenüber Überspannungsimpulsen, insbesondere bei Unterbrechung der Leitungen zwischen dem Bordnetz (1) und der Kraftfahrzeug-Batterie auftretenden Load-Dump-Impulsen, bei dem eine Überspannung durch einen Sensor (2) erfaßt wird, und mindestens ein Kraftfahrzeug-Steuergerät (8) bei Erfassung einer Überspannung ein oder mehrere im Kraftfahrzeug vorhandene Verbraucher (3 bis 7) einschaltet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Steuergerät (8) eine Zentralelektrik ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die bei einem Überspannungsimpuls einzuschaltenden Verbraucher eine Kraftfahrzeugbeleuchtung (3, 4), eine Klimaanlage (5), ein elektromotorisch betätigtes System (6), eine Heizung, eine elektromotorische Servolenkung und/oder eine Zentralverriegelung (7) umfassen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Steuergerät (8) die bei Erfassung des Überspannungsimpulses eingeschalteten Verbraucher nach Ablauf eines bestimmten Zeitintervalls wieder in den vor Auftreten des Überspannungsimpulses vorhandenen Schaltzustand zurückversetzt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Spannungsgrenzwert vorgegeben wird, bei dessen Überschreiten das mindestens eine Kraftfahrzeug-Steuergerät (8) die Mehrzahl von Verbrauchern (3 bis 7) einschaltet.

6. Vorrichtung zum Schutz von einem oder mehreren, an ein Kraftfahrzeug-Bordnetz (1) angeschlossenen Kraftfahrzeug-Steuergeräten (8) gegenüber Überspannungsimpulsen, insbesondere bei Unterbrechung der Leitungen zwischen dem Bordnetz (1) und der Kraftfahrzeug-Batterie auftretenden Load-Dump-Impulsen, mit einem Sensor (2) zur Erfassung der Bordnetz-Spannung, und einer Mehrzahl von durch das eine oder die mehreren Steuergeräte (8) zu steuernden Verbrauchern (3 bis 7), dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Steuergeräte (8) mit einer zusätzlichen Steuerfunktion versehen ist, durch die bei Erfassung eines Überspannungsimpulses ein oder mehrere im Kraftfahrzeug vorhandene Verbraucher (3 bis 7) eingeschaltet werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

